



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 03 745 C 2

51 Int. Cl.⁶:
F 04 B 39/10
F 04 B 27/08

21 Aktenzeichen: P 43 03 745.3-15
22 Anmeldetag: 9. 2. 93
43 Offenlegungstag: 12. 8. 93
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 7. 96

DE 43 03 745 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31

10.02.92 JP 4-023983

73 Patentinhaber:

Kabushiki Kaisha Toyoda Jidoshokki Seisakusho,
Kariya, Aichi, JP

74 Vertreter:

Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Wößner, G., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70182 Stuttgart

72 Erfinder:

Takenaka, Kenji, Kariya, Aichi, JP; Kimura, Kazuya,
Kariya, Aichi, JP; Kayukawa, Hiroaki, Kariya, Aichi,
JP; Kawamura, Chuichi, Kariya, Aichi, JP

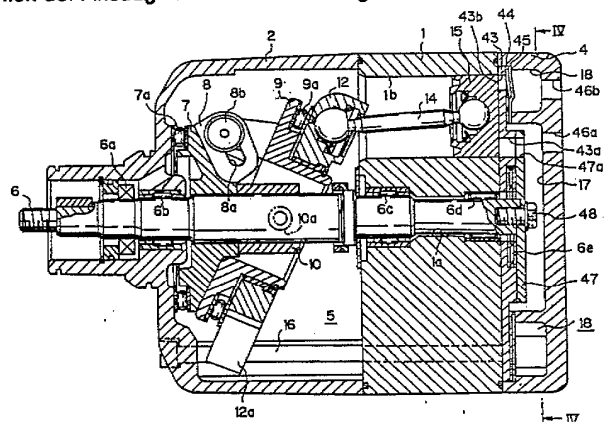
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

| | |
|-------|--------------|
| DE-PS | 3 58 890 |
| DE | 39 02 156 A1 |
| DE | 37 29 579 A1 |
| DE | 30 49 538 A1 |
| DE-OS | 28 49 048 |
| AT | 2 37 180 |
| US | 47 32 545 |
| US | 10 30 498 |
| US | 5 26 777 |
| US | 4 57 762 |
| US | 3 66 253 |
| US | 2 87 670 |

54 Mehrkolben-Kältemittelkompressor

57 Mehrkolben-Kältemittelkompressor zum Komprimieren eines Kältemittels für ein Kühlsystem, mit einem Kompressorkörper, welcher einen an den Enden offenen Zylinderblock aufweist, der mit einer zu seiner Mittelachse coaxialen zylindrischen Mittelbohrung und mit mehreren axialen Zylinderbohrungen versehen ist, die rund um die Mittelachse und parallel zu dieser angeordnet sind, und mit Gehäuseeinrichtungen, die gasdicht mit den axial einander gegenüberliegenden Enden des Zylinderblockes verbunden sind, um dessen Enden zu schließen, mit einer der Aufnahme des Kältemittels vor dessen Kompression dienenden Niederdruckkammer, die teilweise in dem Kompressorkörper ausgebildet ist, um das Kältemittel aus dem Kühlsystem vor dessen Kompression aufzunehmen, wobei diese Niederdruckkammer eine Ansaugkammer bildet, die mit den Zylinderbohrungen über mehrere Ansaugöffnungen verbindbar ist, mit einer der Aufnahme des Kältemittels nach dessen Kompression dienenden Auslaßkammer, die in den Gehäuseeinrichtungen des Kompressors definiert ist, und der Aufnahme des an das Kühlsystem abzugebenden Kältemittels nach dessen Kompression dient, wobei die Auslaßkammer mit den Zylinderbohrungen über mehrere Auslaßöffnungen verbindbar ist und wobei die Ansaugöffnungen und die Auslaßöffnungen in einer zwischen dem Zylinderblock und dem hinteren Gehäuse angeordneten Ventilplatte vorgesehen sind, mit einer drehbaren Antriebswelle, die in den Gehäuseeinrichtungen und im Zylinderblock des Kompressorkörpers mittels Lagern drehbar gelagert ist, mit mehreren zu einer Hin- und Herbewegung antreibbaren Kolben, die in die axialen Zylinderbohrungen des Zylinderblockes eingepaßt sind und in diesen zu einer Hin- und Herbewegung zum Ansaugen, Komprimieren und Ausstoßen des Kältemittels antreibbar sind, mit einem Taumelscheiben-

Antriebsmechanismus für die Kolben, der in dem Kompressorkörper rings um die drehbare Antriebswelle angeordnet ist, um im Zusammenwirken mit der Antriebswelle die Kolben in den Zylinderbohrungen zu einer Hin- und Herbewegung anzutreiben, mit dem Verschließen der Ansaugöffnungen dienenden Ansaugventileinrichtungen, die in ihrer Offenstellung bewegbar sind, um die einzelnen Ansaugöffnungen in einer vorgegebenen Reihenfolge zu öffnen, mit dem Verschließen der Auslaßöffnungen dienenden Auslaßventileinrichtungen, die in ihre Offenstellung bewegbar sind, um die Auslaßöffnungen in einer vorgegebenen Reihenfolge zu öffnen, und mit Betätigungseinrichtungen, mit deren Hilfe die Ansaug- und/oder die Auslaßventileinrichtungen bezüglich der Ansaug- bzw. Auslaßöffnungen mechanisch in ...



DE 43 03 745 C 2

Die Erfindung betrifft einen Mehrkolben-Kältemittelkompressor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Speziell befaßt sich die Erfindung mit einem Mehrkolben-Kältemittelkompressor für ein Kühlsystem eines Kraftfahrzeugs.

Mehrkolben-Kältemittelkompressoren sind in Form von Taumelscheibenkompressoren mit fester oder variabler Förderleistung für den Einsatz in Kühlsystemen, insbesondere in Klimaanlage von Kraftfahrzeugen, bekannt. Ein typischer Taumelscheibenkompressor bekannter Bauart ist in der auf einer Anmeldung der Anmelderin basierenden US-PS 4,732,545 beschrieben.

Bei dem bekannten Taumelscheibenkompressor, der mit variabler Förderleistung arbeitet, bestehen die Ansaugventile und die Auslaßventile jeweils aus einem dünnen elastischen Material bzw. Ventilblechen, so daß die Ventile ständig elastisch in ihre Schließstellung vorgespannt werden. Das Öffnen der zungenförmigen Ventilelemente muß dabei stets entgegen der elastischen Kraft des Ventilmaterials erfolgen, so daß beim Ansaugen des Kältemittels und beim Austreiben des gasförmigen Kältemittels jeweils eine zeitliche Verzögerung eintritt und außerdem ein erheblicher Druckabfall, wodurch der volumenmäßige Wirkungsgrad des Kompressors, d. h. dessen Förderleistung, reduziert wird. Der Druckverlust wird dann besonders groß, wenn der Kompressor mit hoher Last oder hoher Drehzahl arbeitet.

Wenn die zungenförmigen Ansaug- und Auslaßventilelemente in ihre Schließstellung zurückkehren, schlagen sie außerdem gegen die Stirnfläche der Ventilplatte, wodurch ein lautes Geräusch erzeugt wird. Außerdem besteht die Gefahr, daß die zungenförmigen Ventilelemente beschädigt werden oder abbrechen.

Die oben angesprochene Verzögerung beim Ansaugen des gasförmigen Kältemittels vor dessen Kompression führt außerdem dazu, daß das Gas für längere Zeit in Kontakt mit der Trennwand zwischen der Ansaugkammer und der Auslaßkammer gelangt, wenn es von dem Ansaug einlaß zu den Zylinderbohrungen fließt. Die hohe Temperatur in der Auslaßkammer, die über die Trennwand auf das Kältemittel übertragen wird, führt dabei dazu, daß eine Wärmedehnung des gasförmigen Kältemittels eintritt, ehe dieses in die Zylinderbohrungen gelangt. In den Zylinderbohrungen kann das erwärmte gasförmige Kältemittel dann von den Kolben nicht ausreichend komprimiert werden, wodurch die Kompressions- und Förderleistung des Kompressors nachteilig beeinflußt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mehrkolben-Kältemittelkompressor dahingehend zu verbessern, daß die Nachteile der bekannten Kältemittelkompressoren überwunden werden, wobei insbesondere angestrebt wird, Druckverluste des Kältemittels zu reduzieren und eine Geräuschentwicklung, sowie Schäden an den Ansaug- und den Auslaßventilelementen zu verhindern.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch einen Kompressor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Aus der AT-PS 237,180 ist es zwar bereits bekannt, ein drehbares Ventilelement als Ansaugventileinrichtung in der Ansaugkammer eines Kompressorgehäuses anzuordnen; bei dem in diesem Zusammenhang offenbarten Kompressor handelt es sich jedoch um einen

ventilgesteuerten Kolbenverdichter mit nur einem einzigen Kolben, bei dem die Probleme einer synchronen Steuerung einer Vielzahl von Ventilen, wie sie bei einem Mehrkolben-Kompressor vorhanden sind, von vornherein nicht auftreten können. Weiterhin kann auch die DE-30 49 538 A1 keine Anregung in Richtung auf die erfindungsgemäße Lösung vermitteln, da Gegenstand dieser Druckschrift eine spezielle Mehrkolben-Taumelscheibenpumpe zum Fördern einer Hydraulikflüssigkeit ist, bei welcher Hohlkolben verwendet werden, die über komplizierte Büchsen mit halbkugelförmiger Aussparung in Verbindung mit der Lieferöffnung für die Hydraulikflüssigkeit gebracht werden, wobei insgesamt eine relativ komplizierte Konstruktion erhalten wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines Mehrkolben-Kältemittelkompressors gemäß der Erfindung; und

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Kompressor gemäß Fig. 1 längs der Linie II-II in dieser Figur.

In Fig. 1 und 2 ist als Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Kältemittelkompressor mit variabler Förderleistung gezeigt, der einen Zylinderblock 1 mit einer Mittelachse aufweist. Der Zylinderblock 1 besitzt einander axial gegenüberliegende Enden, eine Mittelbohrung 1a, die koaxial zur Mittelachse des Zylinderblocks verläuft und der Aufnahme einer Antriebswelle 6 dient, und mehrere — beim Ausführungsbeispiel fünf — Zylinderbohrungen 1b, die in gleichen Winkelabständen rund um die Mittelachse angeordnet sind und parallel zu dieser verlaufen. Das eine axiale Ende, nämlich das vordere Ende des Zylinderblocks 1 ist gasdicht von einem vorderen Gehäuse 2 verschlossen, während das andere Ende, nämlich das hintere Ende des Zylinderblocks 1 gasdicht von einem hinteren Gehäuse 4 verschlossen ist, wobei zwischen diesem Ende des Zylinderblocks 1 und dem hinteren Gehäuse 4 eine Ventilplatte 43, eine Auslaßventilplatte 44 und ein Rückhalteelement 45 angeordnet sind. Der Zylinderblock 1, das vordere Gehäuse 2 und das hintere Gehäuse 4 werden durch mehrere lange Schraubbolzen 16 in axialer Richtung zusammengehalten und bilden einen Kompressorkörper.

Das vordere Gehäuse 2 definiert axial vor dem vorderen Ende des Zylinderblocks 1 eine Taumelscheibenkammer 5. In dem hinteren Gehäuse 4 ist eine radial innenliegende zylindrische Ansaugkammer 17 für ein zu komprimierendes gasförmiges Kältemittel ausgebildet, sowie eine die Ansaugkammer 17 umgebende und von dieser getrennte ringförmige außenliegende Auslaßkammer 18 zur Aufnahme des komprimierten Kältemittels.

Die Antriebswelle 6, die sich axial durch die Taumelscheibenkammer 5 erstreckt, ist mittels Lagern 6b, 6c drehbar gelagert, die in einer Mittelbohrung des vorderen Gehäuses 2 und in der Mittelbohrung 1a des Zylinderblocks 1 sitzen. Das vordere Ende der Antriebswelle 6 ist gegenüber der Außenseite des vorderen Gehäuses 2 durch eine Wellendichtung 6a abgedichtet. Auf der Antriebswelle 6 ist drehfest ein Rotor 7 montiert, welcher in axialer Richtung durch ein Drucklager 7a abgestützt wird, welches zwischen der Innenseite des vorderen Gehäuses 2 und der Vorderseite des Rotors 7 angeordnet ist. Der Rotor 7 besitzt einen Stützarm 8, der von seiner Innenseite absteht und eine Verlängerung bildet, in der ein Langloch 8a vorgesehen ist, welches der gleitverschieblichen Aufnahme eines in Querrichtung verlaufenden Zapfens 8b dient. Der Zapfen 8b ist mit einer

Taumelplatte 9 verbunden, welche die Antriebswelle 6 umgibt und ihren Neigungswinkel bezüglich einer zur Drehachse der Antriebswelle 6 senkrechten Ebene ändern kann.

Angrenzend an das innere Ende des Rotors 7 ist eine Buchse 10 axial gleitverschieblich auf der Antriebswelle 6 angeordnet. Die Buchse 10 wird mittels einer Schraubenfeder, die den hinteren Teil der Antriebswelle 6 umgibt, ständig gegen die Innenseite des Rotors 7 gedrückt. Die Buchse 10 besitzt ein Paar von seitlich abstehenden Schwenkzapfen 10a, auf denen die Taumelplatte 9 schwenkbar gehalten ist, so daß sie ihren Neigungswinkel bezüglich einer zur Drehachse 6 senkrechten Ebene ändern kann.

Die Taumelplatte 9 besitzt eine ringförmige Innenfläche und einen zylindrischen Flansch. An diesen Teilen ist eine nicht-drehbare Taumelscheibe 12 über ein Drucklager 9a abgestützt. Die nicht-drehbare Taumelscheibe 12 ist an ihrem äußeren Umfang mit einem Führungsteil 12a versehen, in den einer der langen Schraubbolzen 16 eingepaßt ist, um in Umfangsrichtung jedes Spiel der Taumelscheibe 12 gegenüber der Taumelplatte 9 zu verhindern. Die Taumelscheibe 12 steht über Verbindungsstangen 14 in Antriebsverbindung mit Kolben 15, die axial gleitverschieblich in die Zylinderbohrungen 1b eingepaßt sind.

Wenn sich die Antriebswelle 6 gemeinsam mit dem Rotor und der Taumelscheibe 9 dreht, dann wird die Taumelscheibe 12, die an der Taumelplatte 9 anliegt, zu einer Taumelbewegung angetrieben ohne sich zu drehen, wodurch eine Hin- und Herbewegung der Kolben 15 in den Zylinderbohrungen 1b herbeigeführt wird. In Abhängigkeit von der Hin- und Herbewegung der Kolben 15 wird das Kältemittel aus der Ansaugkammer 17 in die einzelnen Zylinderbohrungen 1b gesaugt und in diesen komprimiert. Das komprimierte Kältemittel wird dann aus den einzelnen Zylinderbohrungen 1b in die Auslaßkammer 18 ausgestoßen, aus der das Kältemittel nach seiner Kompression in ein externes Kühlsystem geliefert wird.

Wenn während des Betriebs des Kompressors eine Änderung der Differenz zwischen einem Ansaugdruck in den einzelnen Zylinderbohrungen 1b und einem Druck in der Taumelscheibenkammer 5 eintritt, dann ändert sich der Druck an den einzelnen Kolben 15 und damit der Neigungswinkel der Taumelplatte 9 und der Taumelscheibe 12. Der Druck in der Taumelscheibenkammer 5 ist einstellbar mit Hilfe eines konventionellen Magnet-Steuerventils veränderbar, welches in einem geeigneten Teil des hinteren Gehäuses 4 sitzt.

Die oben erwähnte zylindrische innere Ansaugkammer 17 im hinteren Gehäuse 4 besitzt einen Ansaugelaß 46a, der in einer flachen Stirnwand des hinteren Gehäuses 4 ausgebildet ist, so daß die Ansaugkammer das aus dem externen Kühlsystem zurückfließende gasförmige Kältemittel aufnehmen kann.

Die ringförmige Auslaßkammer 18 des hinteren Gehäuses 4 besitzt einen Auslaß 46b, der im Randbereich der Stirnwand des hinteren Gehäuses 4 ausgebildet ist, so daß das gasförmige Kältemittel nach der Kompression aus der Auslaßkammer 18 über den Auslaß 43b in das externe Kühlsystem geliefert werden kann.

Mehrere Ansaugöffnungen 43a, deren Anzahl üblicherweise derjenigen der Zylinderbohrungen 1b entspricht, sind vorgesehen, um eine Verbindung zwischen der Ansaugkammer 17 und den einzelnen Zylinderbohrungen 1b zu schaffen. Die Ansaugöffnungen 43a sind in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnet und

als durchgehende Öffnungen der Ventilplatte 43 ausgebildet, und zwar konzentrisch zur Mittelachse des Zylinderblocks 1. Das gasförmige Kältemittel, welches über den Ansaugelaß 46a in die Ansaugkammer 17 eintritt, wird über die entsprechenden Ansaugöffnungen 43a in die betreffenden Zylinderbohrungen 1b gesaugt, wenn die hin- und herbeweglichen Kolben 15 ihren Saughub ausführen und sich in ihren Zylinderbohrungen 1b in Richtung auf den unteren Totpunkt bewegen. Wenn das gasförmige Kältemittel in die Zylinderbohrungen 1b gesaugt wird, öffnet ein plattenförmiges drehbares Ventilelement 47 die Ansaugöffnungen 43a, um eine Fluidverbindung zwischen der Ansaugkammer 17 und den Zylinderbohrungen 1b herzustellen. Dabei ist das drehbare Ventilelement 47 mittels einer Schraube 48 am hinteren Ende der Antriebswelle 6 gehalten und wird durch ein Radiallager 6d und ein Drucklager 6e derart gelagert, daß es gemeinsam mit der Antriebswelle 6 zu einer Drehbewegung antreibbar ist. Das drehbare Ventilelement 47 ist mit einem Ansaugkanal 47a versehen, der als bogenförmiges Langloch ausgebildet ist. Bei der Drehung des drehbaren Ventilelements 47 bewegt sich der Ansaugkanal 47a folglich auf einem vorgegebenen Kreis, der coaxial zu dem Kreis angeordnet ist, auf dem die Ansaugöffnungen 43a der Ventilplatte 43 angeordnet sind. Wenn sich das drehbare Ventilelement 47 dreht, wird folglich eine vorgegebene Anzahl von Ansaugöffnungen 43a (beim betrachteten Ausführungsbeispiel drei Ansaugöffnungen) von dem bogenförmigen Ansaugkanal 47a des drehbaren Ventilelements 47 freigelegt, so daß die Ansaugöffnungen 43a und der Ansaugkanal 47a für eine Fluidverbindung zwischen der Ansaugkammer 17 und den betreffenden Zylinderbohrungen 1b sorgen. Das gasförmige Kältemittel wird folglich aus der Ansaugkammer 17 in die Zylinderbohrungen 1b eingeführt.

Es sind mehrere Auslaßöffnungen 43b vorgesehen, deren Zahl üblicherweise derjenigen der Zylinderbohrungen 1b entspricht, um die einzelnen Zylinderbohrungen 1b mit der ringförmigen Auslaßkammer 18 zu verbinden. Die Auslaßöffnungen 43b sind als in gleichen Winkelabständen angeordnete axial durchgehende Öffnungen am äußeren Umfang der Ventilplatte 43 vorgesehen. Wenn die Kolben 15 ihren Kompressions- und Auslaßhub ausführen und sich in ihren zugeordneten Zylinderbohrungen 1b ihrem oberen Totpunkt nähern, wird das komprimierte gasförmige Kältemittel aus den Zylinderbohrungen 1b über die Auslaßöffnungen 43b in die Auslaßkammer 18 ausgestoßen. Wenn das gasförmige Kältemittel aus den Zylinderbohrungen 1b ausgestoßen wird, dann werden die zungenförmigen Auslaßventile der Auslaßventilplatte 44 zwangsweise in ihre Offenstellung bewegt, wobei ihre Auslenkung durch das Halteelement 45 begrenzt wird.

Aus der vorstehenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 und 2 wird deutlich, daß bei einer synchronen Drehbewegung des plattenförmigen drehbaren Ventilelements 47 mit der Antriebswelle diejenigen Zylinderbohrungen 1b in denen die betreffenden Kolben 15 gerade ihren Ansaughub ausführen, für ein vorgegebenes Zeitintervall, dessen Länge von der Länge des Ansaugkanals 47a in Umfangsrichtung und der Drehzahl des drehbaren Ventilelements 47 abhängig ist, mit der Ansaugkammer verbunden ist. Das gasförmige Kältemittel wird folglich aus der Ansaugkammer 17 in die betreffende Zylinderbohrungen 1b gesaugt. Da das plattenförmige Ventilelement 47 die Ansaugöffnungen 43a der betreffenden Zylinderbohrun-

gen 1b synchron zum Ansaughub der Kolben in den betreffenden Zylinderbohrungen 1b mechanisch öffnen kann, erfolgt das Ansaugen des gasförmigen Kältemittels aus der Ansaugkammer 17 in die Zylinderbohrungen 1b verzögerungsfrei von dem Moment an, in dem die Ansaugöffnungen 43a geöffnet werden. Der Kompressor gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel kann folglich mit hohem volumenmäßigem Wirkungsgrad und ohne Druckverlust betrieben werden. Weiterhin ist es möglich, die Geräuschentwicklung zu verringern und eine Beschädigung der Elemente beziehungsweise Bauteile zu verhindern, und zwar selbst dann, wenn der Kompressor mit einer hohen Last oder mit hoher Drehzahl arbeitet.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2, bei dem das plattenförmige drehbare Ventilelement 47 mit dem Ansaugkanal 47a dadurch synchron mit den Ansaughüben der Kolben 15 angetrieben wird, daß es fest mit dem hinteren Ende der Antriebswelle 6 verbunden ist, kann in der Weise abgewandelt werden, daß das synchrone Öffnen der Ansaugöffnungen 43a durch das Ventilelement 47 dadurch herbeigeführt wird, daß das drehbare Ventilelement 47 von einem Elektromotor angetrieben wird, welcher durch einen elektrischen Treiberkreis betrieben wird. Der elektrische Treiberkreis kann in bekannter Weise durch einen Mikrocomputer gesteuert werden, welcher Antriebsbefehlssignale für den Treiberkreis in Abhängigkeit von Synchronisationssignalen erzeugt, die von einem Synchronisationsdetektor empfangen werden, der beispielsweise die Drehung der Antriebswelle 6 erfaßt. Insbesondere kann der Synchronisationsdetektor einen Permanentmagneten umfassen, der an der Antriebswelle 6 befestigt ist, sowie eine Spule, die elektrisch mit dem Mikrocomputer verbunden ist und mit dem Permanentmagneten in der Weise zusammen wirkt, daß sie elektrische Signale für den Mikrocomputer erzeugt, die die Drehung der Antriebswelle 6 anzeigen.

Patentansprüche

1. Mehrkolben-Kältemittelkompressor zum Komprimieren eines Kältemittels für ein Kühlsystem, mit einem Kompressorkörper, welcher einen an den Enden offenen Zylinderblock aufweist, der mit einer zu seiner Mittelachse coaxialen zylindrischen Mittelbohrung und mit mehreren axialen Zylinderbohrungen versehen ist, die rund um die Mittelachse und parallel zu dieser angeordnet sind, und mit Gehäuseeinrichtungen, die gasdicht mit den axial einander gegenüberliegenden Enden des Zylinderblockes verbunden sind, um dessen Enden zu schließen, mit einer der Aufnahme des Kältemittels vor dessen Kompression dienenden Niederdruckkammer, die teilweise in dem Kompressorkörper ausgebildet ist, um das Kältemittel aus dem Kühlsystem vor dessen Kompression aufzunehmen, wobei diese Niederdruckkammer eine Ansaugkammer bildet, die mit den Zylinderbohrungen über mehrere Ansaugöffnungen verbindbar ist, mit einer der Aufnahme des Kältemittels nach dessen Kompression dienenden Auslaßkammer, die in den Gehäuseeinrichtungen des Kompressors definiert ist, und der Aufnahme des an das Kühlsystem abzugebenden Kältemittels nach dessen Kompression dient, wobei die Auslaßkammer mit den Zylinderbohrungen über mehrere Auslaßöffnungen verbindbar ist und wobei die Ansaugöffnungen und die Auslaßöffnungen in einer zwischen dem Zylinderblock und

dem hinteren Gehäuse angeordneten Ventilplatte vorgesehen sind, mit einer drehbaren Antriebswelle, die in den Gehäuseeinrichtungen und im Zylinderblock des Kompressorkörpers mittels Lagern drehbar gelagert ist, mit mehreren zu einer Hin- und Herbewegung antreibbaren Kolben, die in die axialen Zylinderbohrungen des Zylinderblockes eingepaßt sind und in diesen zu einer Hin- und Herbewegung zum Ansaugen, Komprimieren und Ausstoßen des Kältemittels antreibbar sind, mit einem Taumelscheiben-Antriebsmechanismus für die Kolben, der in dem Kompressorkörper rings um die drehbare Antriebswelle angeordnet ist, um im Zusammenwirken mit der Antriebswelle die Kolben in den Zylinderbohrungen zu einer Hin- und Herbewegung anzutreiben, mit dem Verschließen der Ansaugöffnungen dienenden Ansaugventileinrichtungen, die in ihrer Offenstellung bewegbar sind, um die einzelnen Ansaugöffnungen in einer vorgegebenen Reihenfolge zu öffnen, mit dem Verschließen der Auslaßöffnungen dienenden Auslaßventileinrichtungen, die in ihre Offenstellung bewegbar sind, um die Auslaßöffnungen in einer vorgegebenen Reihenfolge zu öffnen, und mit Betätigungseinrichtungen, mit deren Hilfe die Ansaug- und/oder die Auslaßventileinrichtungen bezüglich der Ansaug- bzw. Auslaßöffnungen mechanisch in der vorgegebenen Reihenfolge synchron zum Ansaug- bzw. Kompressionshub der betreffenden Kolben aus ihrer Schließstellung in ihre Offenstellung und umgekehrt bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventileinrichtungen ein plattenförmiges drehbares Ventilelement (47) umfassen, welches angrenzend an die Ventilplatte (43) angeordnet ist und in Gleitkontakt mit dieser steht und daß das plattenförmige, drehbare Ventilelement (47) mittels mechanischer Verbindungseinrichtungen (48) drehfest mit der Antriebswelle (6) verbunden ist, um die Fluidverbindung zwischen mindestens einer der Kammern (17, 18) und den Zylinderbohrungen (1b) in der vorgegebenen Reihenfolge und synchron zu der Hin- und Herbewegung der betreffenden Kolben (15) in Abhängigkeit von seiner gemeinsamen Drehung mit der Antriebswelle (6) zu steuern.

2. Mehrkolben-Kältemittelkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das plattenförmige, drehbare Ventilelement (47) ein Ansaugventilelement ist, welches ein bogenförmiges, als Ansaugkanal dienendes Langloch (47a) aufweist, welches in der Ansaugkammer (17) der Gehäuseeinrichtungen (4) angeordnet ist.

3. Mehrkolben-Kältemittelkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der drehfesten Verbindung zwischen dem plattenförmigen, drehbaren Ventilelement (47) und der Antriebswelle (6) eine einzige Gewindegewindebohrung vorgesehen ist, welche in eine Gewindebohrung am angrenzenden Ende der Antriebswelle (6) eingreift.

4. Mehrkolben-Kältemittelkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem plattenförmigen, drehbaren Ventilelement (47) und der Ventilplatte (43) eine Drucklageranordnung (6e) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

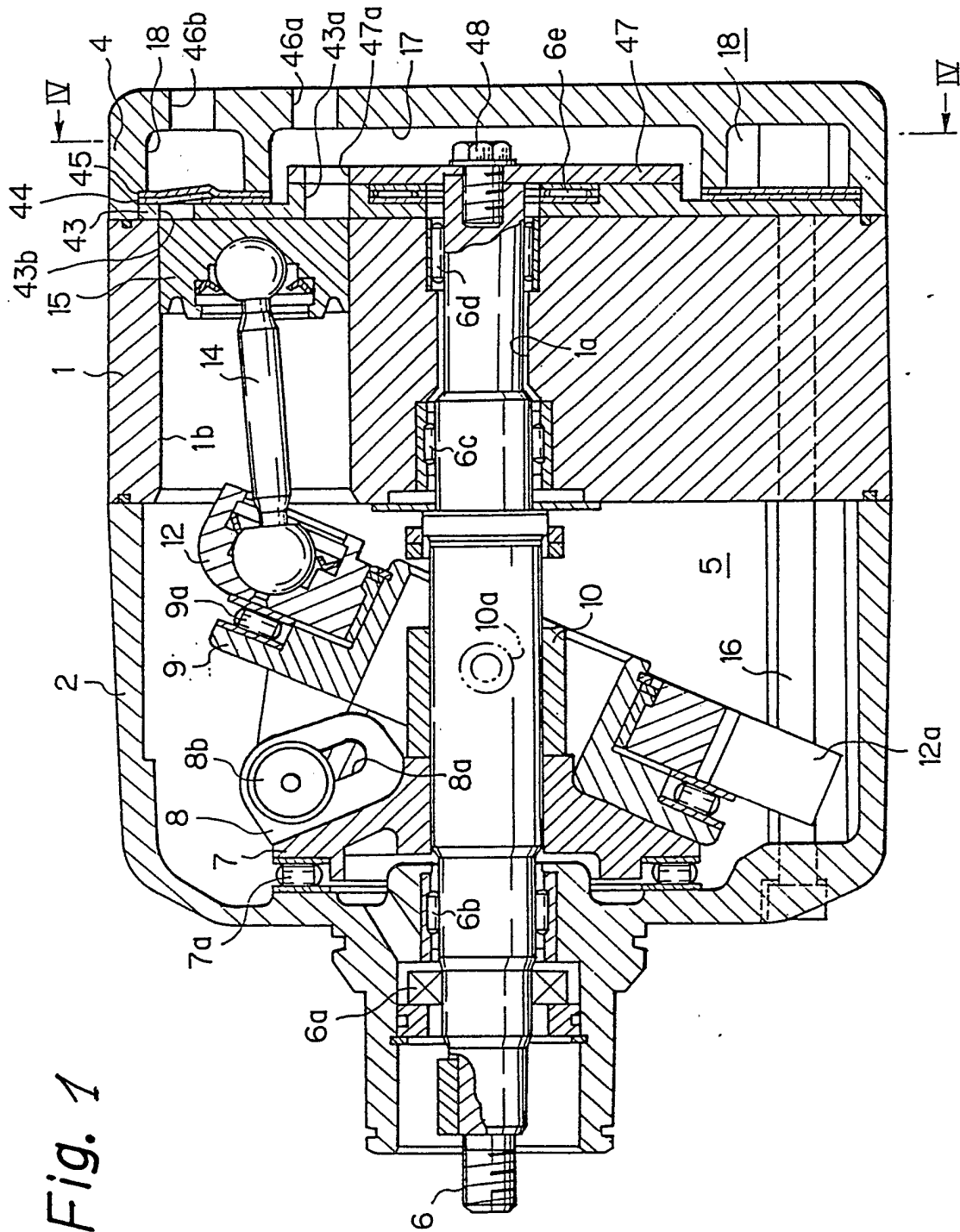


Fig. 2

